

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

| | |
|---|--|
| Date of mailing (day/month/year) 12 February 2001 (12.02.01) | From the INTERNATIONAL BUREAU To: Commissioner US Department of Commerce United States Patent and Trademark Office, PCT 2011 South Clark Place Room CP2/5C24 Arlington, VA 22202 • ETATS-UNIS D'AMERIQUE in its capacity as elected Office |
| International application No. PCT/EP00/05557 | Applicant's or agent's file reference Pat 2029/24-PCT |
| International filing date (day/month/year) 16 June 2000 (16.06.00) | Priority date (day/month/year) 18 June 1999 (18.06.99) |
| Applicant STARK, Stefan et al | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
03 January 2001 (03.01.01)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

| | |
|---|---|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer Olivia TEFY Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|---|---|

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

| | | |
|---|---|--|
| Applicant's or agent's file reference Pat 2029/24-PCT | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No PCT/EP00/05557 | International filing date (<i>day month year</i>) 16 June 2000 (16.06.00) | Priority date (<i>day month year</i>) 18 June 1999 (18.06.99) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16L 11/15. | | |
| Applicant | SCHLEMMER GMBH | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 7 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

| | |
|--|---|
| Date of submission of the demand 03 January 2001 (03.01.01) | Date of completion of this report 20 September 2001 (20.09.2001) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/05557

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments*).

- the international application as originally filed.
- the description. pages 1-4.8, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 5a.6a.7a.9a.10a, filed with the letter of 31 May 2001 (31.05.2001),
pages _____, filed with the letter of _____
- the claims. Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19.
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-6, filed with the letter of 31 May 2001 (31.05.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____
- the drawings. sheets/fig 1/6 - 6/6, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____
sheets/fig _____, filed with the letter of _____

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- the description. pages _____
- the claims. Nos. _____
- the drawings. sheets/fig _____

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/05557

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

| | | | |
|-------------------------------|--------|-----|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1-6 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | 1-6 | YES |
| | Claims | | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-6 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

1. DE-A-196 41 421, cited in the application, is the closest prior art; it shows (see column 3, line 60 to column 4, line 22) a process for producing a dimensionally stable corrugated plastic tube especially for use as a protective covering for electrical conductors with a slotted opening extending along a contour line, in which process the corrugated tube - after it has been extruded and provided with corrugation peaks and troughs in a corrugator - is cut open along any particular contour line in a subsequent cutting process.

In that known process, production of the slotted opening is relatively complicated.

The differentiating features of the subject matter of independent Claim 1 (PCT Article 33(2)) solve the technical problem of improving such a process so that it can easily be carried out and that the corrugated tube can be very easily and quickly reclosed after being opened and the cable has been inserted and remains closed even if the corrugated tube is positioned in bows or bends; furthermore, if required, it can be reopened in segments for repair

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORTInternational application No.
PCT/EP 00/05557

of a damaged cable section.

The prior art makes no reference to achieving the subject matter claimed in Claim 1.

Hence, the subject matter of independent Claim 1 satisfies the requirements of PCT Article 33(3).

2. In independent Claim 2, the corresponding corrugated tube produced with the above-discussed process is defined. Therefore, the subject matter of Claim 2 is novel and inventive under PCT Article 33(2) and (3).
3. Claims 3-6 are dependent on Claim 2 and thus similarly satisfy the PCT requirements related to novelty and inventive step.
4. The industrial applicability of the invention is established in the description according to PCT Article 33(4).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORTInternational application No.
PCT/EP 00/05557**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Although Claims 1 and 2 are in the proper two-part form, some features (see Box V.1.) should not have been included in the characterizing part of the claim since they were disclosed in document DE-A-196 41 421 in conjunction with the features defined in the preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/05557

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claim 6 is unclear (PCT Article 6) because it is dependent on Claims 2-5 in which it refers back to the protrusion (7) that is not defined until Claim 3.
2. After processing of the application, the description of the original Figure 5 was deleted and the original Figure 6 considered to be Figure 5 after its renumbering in the description. However, no amended version of the drawings was submitted; therefore, the present description does not correspond to the drawings and thus does not satisfy the requirement for clarity according to PCT Article 6.

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To **PCT**

FEHNERS, Klaus
Perhamerstrasse 31
D-80687 Muenchen
ALLEMAGNE

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT (PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year) Sept. 20, 2001

Applicant's or agent's file reference
Pat 2029/24-PCT

IMPORTANT NOTIFICATION

| | | |
|---|---|---|
| International application No PCT/EP00/05557 | International filing date (day/month/year) 16/06/2000 | Priority date (day/month/year) 18/06/1999 |
|---|---|---|

Applicant

SCHLEMMER GMBH et al.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary examination report and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.

4. REMINDER

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/I/B/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

| | |
|--|---|
| Name and mailing address of the PEA European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 – 4465 | Authorized officer Haase, G Tel. +49 89 2399-7532 |
|--|---|

PATENT COOPERATION TREATY
PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT
(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | | |
|--|--|--|---|
| Applicant's or agent's file reference Pat 2029/24-PCT | FOR FURTHER ACTION | | See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |
| International application No PCT/EP00/05557 | International filing date (day/month/year) 16/06/2000 | Priority date (day/month/year) 18/06/1999 | |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16L11/15 | | | |
| Applicant SCHLEMMER GMBH et al. | | | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
 - This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 7 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

| | |
|--|---|
| Date of submission of the demand Jan. 3, 2001 | Date of completion of this report Sept. 20, 2001 |
| Name and mailing address of the PEA European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx. 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 – 4465 | Authorized officer Vecchio, G |
| | Tel. +49 89 2399-7325 |

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/EP00/05557

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments (*Rules 70.16 and 70.17*).):

Description, pages:

1-4.8 as originally filed

5a,6a,7a,9a,10a received on 31/05/2001 with letter of 31/05/2001

Claims, No.:

1-6 received on 31/05/2001 with letter of 31/05/2001

Drawings, sheets:

1/6-6/6 as originally filed

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language(s), which is:

- the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- contained in the international application in written form.
- filed together with the international application in computer readable form.
- furnished subsequently to this Authority in written form.
- furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/EP00/05557

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- the description, pages
- the claims, Nos.:
- the drawings, sheets

5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70 2(c)).

(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N) Yes: Claims 1-6
 No: Claims

Inventive step (IS) Yes: Claims 1-6
 No: Claims

Industrial applicability (IA) Yes: Claims 1-6
 No: Claims

2. Citations and explanations see separate sheet

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:
see separate sheet

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:
see separate sheet

As to V

Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. The closest prior art is DE-A-196 41 421 as cited in the application: this document discloses (see column 3, line 60 – column 4, line 22) a method for producing a plastic, dimensionally stable corrugated tube which is provided, in particular, for protectively enclosing electrical lines and which comprises a slotted opening that extends along a generating line, wherein the corrugated tube, after it has been extruded and provided with corrugated peaks and corrugated troughs inside a corrugator, is cut open along one of any of its generating lines in a subsequent cutting device.

In this known method, the slotted opening is then produced at relatively great cost

The distinguishing features of the subject-matter of independent claim 1 (Article 33(2) PCT) solve the technical problem of improving such a method in such a way that it is easily carried out, and that the corrugated tube, after it has been opened and the cable harness has been inserted, may be closed again in a most simple and, consequently, most rapid manner, and remains closed even if the corrugated tube is laid in curves or bends, but, if required, may also be opened in some segments, e.g. in order to repair a damaged cable segment.

The prior art does not provide any hint allowing to arrive at the subject-matter claimed in claim 1. Thus, the subject-matter of independent claim 1 meets the requirements of Article 33(3) PCT.

2. Independent claim 2 defines the corresponding corrugated tube produced by the above-discussed method.

Therefore, the subject-matter of claim 2 is novel and inventive in the sense of Articles 33(2) and (3) PCT.

3. Claims 3-6 depend on claim 2 and, consequently, also meet the PCT requirements relating to novelty and inventive step.
4. The industrial applicability of the invention is indicated in the description in accordance with Article 33(4) PCT.

As to VII.

Certain defects in the international application

Claims 1 and 2 are written in two-part form. However, some features (see item V.1) are incorrectly indicated in the characterizing part, since they were disclosed in DE-A-196 41 421 in connection with the features mentioned in the preamble (Rule 6.3 (b) PCT).

As to VIII.

Certain observations on the international application

1. Claim 6 is unclear (Article 6 PCT) because it depends on any of claims 2 to 5, but refers back to the protrusion (7), which is defined only in claim 3.
2. When the application was revised, the description of original Figure 5 was deleted and original Figure 6 was then considered as Figure 5, after it had been renumbered in the description. However, no amended version of the Figures was filed. Therefore, the present description does not match the Figures, so that the application does not meet the clarity requirements according to Article 6 PCT.

GT

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS**

REC'D 24 SEP 2001

WIPO PCT

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

| | | |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Pat 2029/24-PCT | WEITERES VORGEHEN | siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05557 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/06/2000 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 18/06/1999 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16L11/15 | | |
| Anmelder SCHLEMMER GMBH et al. | | |

| |
|---|
| <p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.</p> |
| <p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung |

| | |
|---|--|
| Datum der Einreichung des Antrags 03/01/2001 | Datum der Fertigstellung dieses Berichts 20.09.2001 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter Vecchio, G Tel. Nr. +49 89 2399 7325 |

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05557

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-4,8 ursprüngliche Fassung

5a,6a,7a,9a,10a eingegangen am 31/05/2001 mit Schreiben vom 31/05/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-6 eingegangen am 31/05/2001 mit Schreiben vom 31/05/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/6-6/6 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05557

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen:sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-6 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche 1-6 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche 1-6 |
| | Nein: Ansprüche |

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Der nächstliegende Stand der Technik ist das in der Anmeldung angegebene Dokument DE-A-196 41 421: diese Schrift zeigt (siehe Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 22) ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff bestehenden und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung, bei dem das Wellrohr, nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen und Wellentälern versehen wurde, in einer nachgeordneten Schneidvorrichtung längs einer beliebigen Mantellinie aufgeschnitten wird.

In diesem bekannten Verfahren wird dann die schlitzförmige Öffnung verhältnismäßig aufwendig hergestellt.

Die Unterscheidungsmerkmale des Gegenstands des unabhängigen Anspruchs 1 (Artikel 33(2) PCT) lösen die technische Aufgabe, ein solches Verfahren so zu verbessern, daß es einfach durchzuführen ist und das Wellrohr nach dem Öffnen und Einlegen des Kabelbaumes in einfachster und folglich schnellster Weise wieder verschlossen werden kann und es, auch wenn das Wellrohr in Kurven bzw. Bögen verlegt wird, verschlossen bleibt, andererseits aber, sofern dies erforderlich wird, wieder abschnittsweise geöffnet werden kann, um beispielsweise an einem beschädigten Kabelabschnitt eine Reparatur vornehmen zu können.

Im Stand der Technik kein Hinweis gefunden werden kann, um den im Anspruch 1 beanspruchten Gegenstand zu erreichen.

Daher erfüllt der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT.

2. Im unabhängigen Anspruch 2 wird das korrespondierende mit dem oben diskutierten Verfahren hergestellte Wellrohr definiert.

Deswegen ist der Gegenstand des Anspruchs 2 neu und erfinderisch im Sinn des Artikels 33(2) und (3) PCT.

3. Die Ansprüche 3-6 sind vom Anspruch 2 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
4. Die gewerbliche Anwendbarkeit der Erfindung ist in der Beschreibung gemäß Artikel 33(4) PCT angegeben.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Die Ansprüche 1 und 2 sind zwar in der zweiteiligen Form abgefaßt; einige Merkmale (siehe Punkt V.1) sind aber unrichtigerweise im kennzeichnenden Teil aufgeführt, da sie im Dokument DE-A-196 41 421 in Verbindung mit den im Oberbegriff genannten Merkmalen offenbart wurden (Regel 6.3 (b) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Anspruch 6 ist nicht klar (Artikel 6 PCT), weil er von einem der Ansprüche 2 bis 5 abhängt, wobei er auf den Vorsprung (7) rückbezieht, der nur im Anspruch 3 definiert wird.
2. Nach der Bearbeitung der Anmeldung wurde die Beschreibung der ursprünglichen Figur 5 gestrichen und die ursprüngliche Figur 6 als Figur 5 betrachtet, nachdem sie in der Beschreibung umnumbert wurde. Keine geänderte Fassung der Zeichnungen wurde aber eingereicht; deswegen stimmt die gegenwärtige Beschreibung nicht zu den Zeichnungen und daher erfüllt die Anmeldung nicht die Erfordernisse der Klarheit gemäß Artikel 6 PCT.

- 5 Durch das Zusammendrücken des Wellrohres ergibt sich zwar, daß der Durchmesser des Wellrohres geringfügig verkleinert wird, die Ränder des Schlitzes überlappen sich aber sehr weit. Damit wird der oben beschriebene Vorteil erreicht, daß sich der Schlitz durchaus, insbesondere in Kurvenbereichen, öffnen kann, ohne daß die eingelegten elektrischen Kabel aus dem Wellrohr durch den Schlitzbereich hindurch nach außen hinaustreten können.
- 10 Durch das Abkühlen des Wellrohres erhält das Kunststoffmaterial, aus dem das Wellrohr hergestellt ist, endgültig seine besonderen elastischen und flexiblen Eigenschaften, dadurch wohnt ihm nunmehr auch die Eigenschaft inne, diese ihm in dem vorbeschriebenen Herstellungsprozeß gegebene Formstabilität stets zu bewahren, d. h., auch bei
- 15 Verformungen im Längsschlitzbereich die ursprüngliche Form wieder einzunehmen. Durch diese vorbeschriebene erforderliche Maßnahme der Umkehrung der sich überlappenden Ränder aus ihrer ersten Stellung in eine zweite, umgekehrte Stellung, wird dem Wellrohr eine verhältnismäßig starke Verschlußkraft bzw. ein entsprechendes Verschluß- und Haltevermögen mitgegeben, das selbst dann erhalten bleibt, wenn das Wellrohr nach dem
- 20 Einlegen des Kabelbaumes, beispielsweise wegen einer Reparatur eines Kabelabschnittes, erneut geöffnet werden muß. Durch diese starke Verschlußkraft dringen die Wellenberge und Wellentäler der jeweils überlappenden Ränder des Längsschlitzes dicht ineinander und es ergibt sich damit ein sehr glatter Übergangsbereich sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite des geschlitzten Wellrohres in diesem Schlitzbereich.
- 25 Die vorstehend beschriebene Erfindung und insbesondere deren überraschend gefundene Effekte bilden insofern gegenüber den nach dem Stand der Technik geschlitzten Wellrohren einen Vorteil, als sie nämlich an Wellrohren herbeigeführt werden können, die keine Verformungen in dem Mantelbereich aufweisen müssen, in dem später der radial geführte
- 30 Längsschnitt eingebracht wird. Es entfällt also bei einem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Wellrohr die besondere Verformung der Randbereiche des Längsschlitzes zu Verschlußmitteln bzw. sogar die ggf. zusätzlich erforderliche Anordnung von weiteren Schließmitteln, die insbesondere kosten-, aber auch zeitmäßig nachteilig sind.
- 35 Das vorstehend beschriebene Ziel der Erfindung wird weiterhin auch durch ein aus Kunststoff bestehendes und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenes formstables Wellrohr mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung erreicht, bei dem die schlitzförmige Öffnung nach dem Extrudieren

5 und nach dem Versehen mit Wellenbergen und Wellentälern längs einer beliebigen Mantellinie als unter einem gleichmäßig steigenden bzw. fallenden Winkel, der hinsichtlich seiner Neigung zwischen einem Radius des Wellrohres bzw. einer Tangente an dem Wellrohr liegt, nämlich als gerader Schrägschnitt ausgebildet ist, wobei das aufgeschnittene Wellrohr so zusammengedrückt ist, daß die Ränder bzw. der schlitzförmigen Öffnung
10 übereinander liegen und der innen liegende Rand der schlitzförmigen Öffnung anschließend nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand gelegt ist.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausbildung ist bei dem vorstehend beschriebenen Wellrohr auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes in einem Abstand von der schlitzförmigen
15 Öffnung ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung verlaufender Vorsprung vorgesehen.

Ein solcher parallel zum Schlitz verlaufender Vorsprung verleiht dem Wellrohr, sofern vorgesehen, eine gewisse Steifigkeit, die einerseits das Verlegen des Wellrohres in Kurvenbereichen nicht behindert, andererseits aber die Fähigkeit des Wellrohres, zusammengedrückt zu werden, begrenzt und damit ein in sich Einfallen des Wellschlauches verhindert und ihm auch in Verbindung mit Verteilerstücken in deren Anschlußbereichen eine höhere Widerstandskraft gegen das Herausziehen aus dem Verteilerstück verleiht.

25 In weiterer vorteilhafter Ausbildung ist der Vorsprung als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung der Wandung des Wellrohres ausgebildet.

Eine solche Ausbildung des Vorsprungs erhöht die gewünschte Versteifung des Wellrohres und stabilisiert die Verschlußstellung der sich überlappenden Ränder des Wellrohrschauches.

30 Vorteilhaft weist die graben- bzw. nutförmige Einbuchtung ebenfalls die wellenförmige Profilierung der Wandung des Wellrohres auf.

Erfindungsgemäß liegt der andere, vorher außen gelegene Rand mit seiner Kante gegen den diesem Rand gegenüberliegenden Vorsprung an.
35 Hierdurch wird erreicht, daß die verhältnismäßig scharf ausgebildete Kante des innen liegenden Randes des Wellrohres nicht die in das Wellrohr einzulegenden elektrischen Leitungen verletzen kann.

- 5 Die vorstehend dargelegte Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft näher erläutert, wobei auf die nachstehend beschriebenen Figuren Bezug genommen wird:

Es zeigen:

10

Fig. 1: Eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden ungeschlitzten Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B,

15

Fig. 2: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, wobei das Wellrohr einen Schrägschnitt aufweist,

20

Fig. 3: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, wobei das mit dem Schrägschnitt versehene, geschlitzte Wellrohr nach dem Austritt aus einer der Schneidvorrichtung nachgeordneten Verformvorrichtung mit sich überlappenden Schlitzrändern gezeigt ist,

30

Fig. 4: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, nach dem der vorher unter dem anderen Rand liegende innere Rand nach außen und über den vorher außen liegenden anderen Rand überlappt wurde und die sich nun umgekehrt überlappenden Ränder des Längsschlitzes mit ihren Wellenbergen und Wellentälern ineinandergedrückt sind und

35

Fig. 5: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, gemäß Fig. 4, bei dem jedoch noch zusätzlich auf der Seite des nunmehr äußeren Randes in einem Abstand von der schlitzförmigen Öffnung ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung verlaufender Vorsprung vorgesehen ist.

WO 00/79169

PCT/EP00/05557

9a

5

herausgeführt wird, sich unverzüglich nach Freigabe wieder in diese vorgegebene Form selbsttätig zurückstellt.

Dieses Wellrohr ist allerdings noch nicht für seinen eigentlichen Zweck geeignet, nämlich die
10 in ihn einzulegenden bzw. eingelegten elektrischen Kabel gegen Beschädigung zu schützen,
denn insbesondere der in den Innenraum des Wellrohrs hinein ragende Rand 5 des
Längsschlitzes könnte diese elektrischen Kabel beschädigen. Aus diesem Grunde ist in
einem weiteren Verfahrensschritt vorgesehen, beispielsweise innerhalb einer weiteren
Bearbeitungsvorrichtung, ggf. auch per Hand, beispielsweise erst beim Einlegen der
15 elektrischen Leitungen in ein solches Wellrohr, den in Fig. 3 außen liegenden Rand 6 des
Längsschlitzes nach innen umzulegen. Dies wird dadurch erreicht, daß der noch innen
liegende Rand 5 nach außen herausgezogen bzw. herausgeholt und über den bisher außen
liegenden Rand 6 hinübergelegt wird, so wie dies in den Schnitten A-A und B-B in Fig. 4
dargestellt ist. Bei diesem Bearbeitungsvorgang des geschlitzten Wellrohres 1 wird der
20 Durchmesser des Wellrohres wieder vergrößert und das so verformte Wellrohr möchte
aufgrund seiner Formstabilität den vorherigen kleineren Durchmesser wieder einnehmen. In
Folge dieses Bestrebens drücken sich die Wellentäler und Wellenberge, wie eben in Fig. 4
gezeigt, intensiv ineinander, so daß ein verhältnismäßig glatter Verschluß des
Längsschlitzes 4 entsteht und insbesondere im Innenraum die Gefahr der Beschädigung der
25 darin liegenden elektrischen Kabel nicht mehr gegeben ist.

Der in Fig. 4 dargestellte Verschluß des Längsschlitzes 4 zeigt eine hervorragende, dem
Wellrohr 1 innewohnende Verschließkraft, die das Heraustreten eines von dem Wellrohr 1
umschlossenen elektrischen Kabels selbst dann verhindert, wenn dieses Wellrohr in einem
30 kleinen Bogen bzw. in einer sehr engen Kurve verlegt wird und sich die Ränder 5 bzw. 6 des
Längsschlitzes 4 etwas voneinander entfernen sollten.

WO 00/79169

PCT/EP00/05557

10a

5

In Fig. 5 ist schließlich ein Wellrohr gemäß Ausbildung nach Fig. 4 dargestellt, bei dem jedoch zusätzlich auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes 5 in einem Abstand von der schlitzförmigen Öffnung 4 ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung 4 verlaufender Vorsprung 7 vorgesehen ist. Dieser Vorsprung 7 könnte in einfacher Weise als
10 längs verlaufender Steg ausgebildet sein, in vorteilhafter Weise ist er aber, wie in Fig. 6 dargestellt, als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung 8 der Wandung des Wellrohres 1 ausgebildet. Eine solche längs verlaufende Einbuchtung der Wandung des Wellrohres gibt diesem
15 eine gewisse Eigensteifigkeit, und bildet darüber hinaus einen Anschlag für die scharfe Kante 9 des Randes 6 des Schlitzes 4. Durch diesen Anschlag wird verhindert, daß das Wellrohr in sich zusammenfallen bzw. zu weit zusammengedrückt werden kann. Das Zu-
20 sammenschieben der sich überlappenden Ränder 5 bzw. 6 des Schlitzes 4 des Wellrohres wird dadurch begrenzt, weiter wird auch die Stabilität dieses Wellrohres in den Verbindungs-
bereichen mit Verteilerstücken bzw. Anschlußstücken erhöht und insbesondere auch eine höhere Widerstandskraft des Wellrohres gegen das Herausgleiten aus solchen Verteiler-
25 stücken erreicht. Insbesondere wird dadurch das versehentliche Herausziehen bzw. Heraus-
fallen der Enden solcher Wellrohre aus Verteilerstücken bzw. Anschlüssen vermieden.

Der Vorsprung 7 und das Anliegen der Kante 9 des Randes 6 des Schlitzes 4 bewirken auch, daß die scharfe Kante 9 nicht die in das Wellrohr eingelegten elektrischen Kabel
25 verletzen kann.

Patentansprüche

- 1) Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff bestehenden und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres (1) mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung (4), dadurch gekennzeichnet, daß das Wellrohr (1), nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) versehen wurde, in einer nachgeordneten Schneidvorrichtung längs einer beliebigen Mantellinie aufgeschnitten wird, wobei die Schnittführung unter einem gleichmäßig steigenden bzw. fallenden Winkel, der hinsichtlich seiner Neigung zwischen einem Radius des Wellrohres bzw. einer Tangente an dem Wellrohr liegt, nämlich als Schrägschnitt, erfolgt und das aufgeschnittene Wellrohr (1) durch eine der Schneidvorrichtung nachgeordnete Verformvorrichtung hindurchgeführt und in dieser zusammengedrückt wird, so daß sich die Ränder (5) bzw. (6) der schlitzförmigen Öffnung (4) übereinander schieben und anschließend, nachdem sich das Wellrohr (1) abgekühlt hat, der innen liegende Rand (5) der schlitzförmigen Öffnung (4) nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand (6) gelegt wird.
- 2) Aus Kunststoff bestehendes und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenes formstabiles Wellrohr (1) mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung (4), dadurch gekennzeichnet, daß die schlitzförmige Öffnung (4) nach dem Extrudieren und nach dem Versehen mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) längs einer beliebigen Mantellinie als unter einem gleichmäßig steigenden bzw. fallenden Winkel, der hinsichtlich seiner Neigung zwischen einem Radius des Wellrohres bzw. einer Tangente an dem Wellrohr liegt, nämlich als gerader Schrägschnitt ausgebildet ist, wobei das aufgeschnittene Wellrohr (1) so zusammengedrückt ist, daß die Ränder (5) bzw. (6) der schlitzförmigen Öffnung (4) übereinander liegen und der innen liegende Rand (5) der schlitzförmigen Öffnung (4) anschließend nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand (6) gelegt ist.
- 3) Wellrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes (5) in einem Abstand von der schlitzförmigen Öffnung (4) ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung (4) verlaufender Vorsprung (7) vorgesehen ist.
- 4) Wellrohr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7) als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung (8) der Wandung des Wellrohres (1) ausgebildet ist.

WO 00/79169

PCT/EP00/05557

12a

- 5) Wellrohr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die graben- bzw. nutförmige Einbuchtung (8) ebenfalls die wellenförmige Profilierung der Wandung des Wellrohres (1) aufweist.
- 6) Wellrohr nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der andere, vorher außen gelegene Rand (6) mit seiner Kante (9) gegen den diesem Rand (6) gegenüberliegenden Vorsprung (7) anliegt.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
UF DEM GEBIET DES PATENTWAENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| | | |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Pat 2029/24-PCT | WEITERES VORGEHEN | siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/05557 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16/06/2000 | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 18/06/1999 |
| Anmelder SCHLEMMER GMBH | | |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt **3** Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

- Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
 - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. **3**

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- keine der Abb.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff hergestellten und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres (1) mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung (4) vorgeschlagen, bei dem das Wellrohr (1), nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) versehen wurde, längs einer seiner beliebigen Mantellinien aufgeschnitten wird, wobei der Schnitt nicht als Radialschnitt, sondern unter einem davon abweichenden Winkel bzw. einer Abfolge solcher aufeinanderfolgender Winkel geführt ist, das Wellrohr (1) dann zusammengedrückt wird, wodurch sich die Ränder (5) der schlitzförmigen Öffnung übereinanderschieben, und schließlich, nach vollständigem Abkühlen des Wellrohres, der innen liegende Rand (5) der schlitzförmigen Öffnung nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegten Rand (6) gelegt wird.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05557

| | | | | |
|--|--------------------------|-----------|-----------|----------|
| A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGS-GENSTANDES | IPK 7 F16L11/15 H02G3/04 | B29D23/18 | B29C53/08 | F16L7/00 |
|--|--------------------------|-----------|-----------|----------|

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16L B29C H02G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie ^a | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|--|--------------------|
| A | FR 2 745 429 A (SOFANOU SA) 29. August 1997 (1997-08-29) Zusammenfassung Abbildungen 2A-2C,3 ---- | 1 |
| A | DE 34 05 552 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 29. August 1985 (1985-08-29) Seite 7, Absatz 2 Anspruch 1 ----- | 1 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ^b Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prinzipiellsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prinzipiellsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prinzipiellsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21. August 2000

30/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schaeffler, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05557

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|---|--|
| FR 2745429 | A 29-08-1997 | AU 5161496 A BR 9612530 A EP 0883922 A HU 9903764 A WO 9732379 A JP 2000505533 T | 16-09-1997 20-07-1999 16-12-1998 28-03-2000 04-09-1997 09-05-2000 |
| DE 3405552 | A 29-08-1985 | NONE | |

(12) NACH DEM VERI ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENFESTIGUNG BEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Dezember 2000 (28.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/79169 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16L 11/15, H02G 3/04, B29D 23/18, B29C 53/08, F16L 7/00

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von BR, CZ, HU, MX, PL, SK, US*): **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; D-80788 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05557

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmelde datum:
16. Juni 2000 (16.06.2000)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **STARK, Stefan** [DE/DE]; Schellingstrasse 111, D-80798 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

VOLL-MARJANOVIC, Mile [YU/DE]; Altvaterstrasse 17, D-97437 Hassfurt (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

GRÖBMAIR, Maximilian [DE/DE]; Linden/Baiernrainer Weg 10, D-83623 Dietramszell (DE).

(30) Angaben zur Priorität:

199 27 958.6 18. Juni 1999 (18.06.1999) DE

(74) Anwalt: **FEHNERS, Klaus**; Perhamerstrasse 31, D-80687 München (DE).

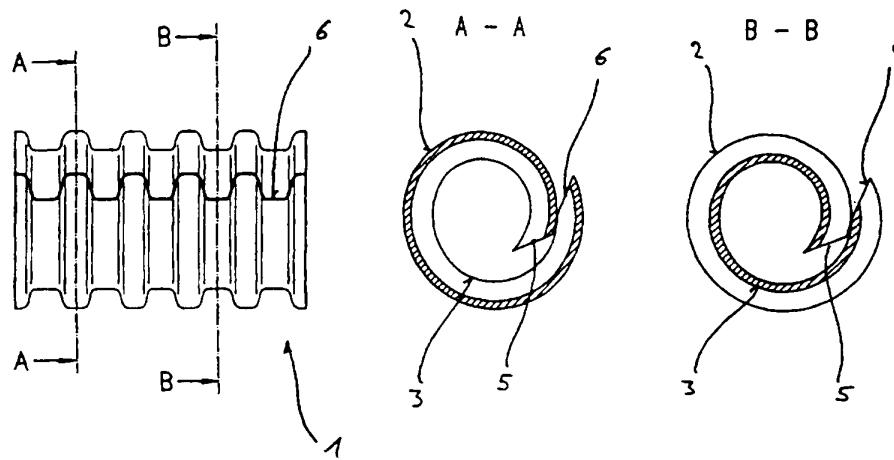
(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **SCHLEMMER GMBH** [DE/DE]; Gruber Strasse 48, D-85586 Poing (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, CZ, HU, JP, MX, PL, SK, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A CORRUGATED TUBE COMPRISING A SLOTTED OPENING THAT EXTENDS ALONG A CONTOUR LINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES WELLROHRES MIT EINER LÄNGS EINER MANTELLINIE VERLAUFENDEN SCHLITZFÖRMIGEN ÖFFNUNG



WO 00/79169 A1

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a plastic dimensionally stable corrugated tube (1) which is provided, in particular, for protectively enclosing electrical lines and which comprises a slotted opening (4) that extends along a contour line. After the corrugated tube (1) has been extruded and provided with corrugated peaks (2) and corrugated troughs (3) inside a corrugator, it is cut open along one of any of its contour lines, whereby the cut is not made as a radial cut, but is made with an angle that deviates therefrom or is made with a sequence of successive angles of this type. The corrugated tube (1) is then compressed, whereby the edges (5) of the slotted opening slip over one another. Finally, after the corrugated tube has completely cooled, the edge (5) of slotted opening lying on the inside is guided outward and is laid over the other edge (6) that was previously laid on the outside.

-
- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

-
- (57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff hergestellten und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres (1) mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung (4) vorgeschlagen, bei dem das Wellrohr (1), nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) versehen wurde, längs einer seiner beliebigen Mantellinien aufgeschnitten wird, wobei der Schnitt nicht als Radialschnitt, sondern unter einem davon abweichenden Winkel bzw. einer Abfolge solcher aufeinanderfolgender Winkel geführt ist, das Wellrohr (1) dann zusammengedrückt wird, wodurch sich die Ränder (5) der schlitzförmigen Öffnung übereinander schieben, und schliesslich, nach vollständigem Abkühlen des Wellrohres, der innen liegende Rand (5) der schlitzförmigen Öffnung nach aussen geführt und über den anderen, vorher aussen gelegten Rand (6) gelegt wird.

5

10

15

Verfahren zur Herstellung eines Wellrohres mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung

20

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff bestehenden und insbesondere zur schützenden Ummantelung elektrischer Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung.

25

Solche, insbesondere aus Kunststoff hergestellte Wellrohre sind bekannt und werden speziell im Kraftfahrzeugbau zur schützenden Ummantelung elektrischer Leitungen verwendet. Der in solchen Wellrohren vorgesehene Längsschlitz bzw. die durch ihn verursachte schlitzförmige Öffnung dient dazu, die zu schützenden Kabel, meist in Form eines Kabelbündels bzw. -baumes, in das Wellrohr einzulegen.

30

Aus dem Stand der Technik sind nun die vielfältigsten Vorschläge bekannt, die Ränder der schlitzförmigen Öffnung solcher Wellrohre so auszubilden, daß sie nach dem Einlegen der Kabel per Hand miteinander so in Kontakt gebracht werden können, daß ein Verschluß entsteht, der, sofern erforderlich, auch wieder, sei es mit oder ohne Werkzeug, geöffnet werden kann.

35

Je nach Ausbildung der Ränder der Schlitze bzw. der jeweiligen Verschlußformen der Längsschlitz benötigt das Verschließen solcher Rohre mehr oder weniger Zeit, abgesehen

5 davon, daß die Ausbildung der Ränder des Längsschlitzes mehr oder weniger aufwendig gestaltet ist.

So ist es beispielsweise bekannt, die die Öffnung bildenden beiden Ränder des Schlitzes des Wellrohres so zu verformen, daß sie miteinander einen lösbarer Verschluß bilden.
10 Diese Verformung der Ränder kann dabei vielfältig ausgebildet sein, beispielsweise nach Art eines bekannten Reißverschlusses oder auch nach Art eines Klett- oder Hakenverschlusses. Nachteilig ist, daß dabei nach dem Einlegen des Kabelbaumes in das Wellrohr dafür Sorge getragen werden muß, die Ränder des Schlitzes des Wellrohres so gegeneinander zu verbringen bzw. zueinander in Position zu bringen, daß die Verformungen miteinander eine haltende Verbindung bilden. So kann nach der DE 196 41 421 A1 der lösbarer Verschluß als Überlappung der beiden verformten Ränder ausgebildet sein, wobei die Verformungen jeweils auf den Rändern ausgebildete, radial abstehende Vorsprünge sind, die ineinander verrasten. Bei einer solchen Ausführungsform ist das erneute Öffnen des Längsschlitzes schwierig.

20 Gegenüber solchen, in Längsrichtung des Schlitzes jeweils in Abständen voneinander vorgesehenen Verformungen können die Ränder des Schlitzes eines Wellrohres aber auch als gleichmäßig ausgebildete und über die Länge des Schlitzes durchlaufende Verformungen ausgebildet sein, wie dies beispielsweise in der DE 197 47 623 A1 beschrieben ist. Diese durchlaufenden Ränder des Schlitzes bilden die sich ineinander verhakenden Verschließvorrichtungen des Schlitzes, wobei diese Verschließvorrichtungen durch ein seitliches Zusammendrücken des Wellrohres aufeinander zugeführt und ineinander verrastet werden. Durch ein erneutes Zusammendrücken können diese durchlaufenden Verschließvorrichtungen wieder enthakt bzw. voneinander gelöst und damit der
25 30 Schlitz des Wellrohres geöffnet werden.

Aus der DE 197 05 761 A1 ist es auch bekannt, das Wellrohr im Bereich des in einer Mantellinie verlaufenden Schlitzes mit einem Überlappungsbereich auszubilden, in dem die Wellenberge bzw. Wellentäler der Wellungen kleiner ausgebildet sind, als in dem übrigen Wellrohr-Bereich, so daß sie mit den Wellenbergen und Wellentälern des gegenüberliegenden Randes an dem Längsschlitz in einen überlappenden Eingriff gebracht werden können.

- 5 Einen solchen Überlappungsbereich zeigt auch die DE 197 00 916 A1, wobei dort die jeweils links bzw. rechts von dem Schlitz vorgesehenen und in geschlossenem Zustand des Wellrohres übereinander liegenden Überlappungsbereiche unterschiedlich ausgebildete Wanddicken aufweisen. Die jeweiligen Überlappungsbereiche zeichnen sich weiterhin durch eine verhältnismäßig kompliziert ausgebildete Geometrie aus, d.h., diese erfordert eine ebenfalls komplizierte Ausbildung des Werkzeuges zur Herstellung der Wellrohrform in diesem Überlappungsbereich. Auch ist dieser Druckschrift zu entnehmen, daß das Wellrohr, nachdem es in dem vorgesehenen Überlappungsbereich mit einem Schlitz versehen wurde, so zusammengedrückt wird, daß sich die jeweiligen Überlappungsbereiche übereinander schieben und damit ein Verschluß herbeigeführt wird.
- 10
- 15 All diese vorbeschriebenen und bekannten Ausbildungen der Ränder des Längsschlitzes sind verhältnismäßig aufwendig hergestellt und bereiten oft Schwierigkeiten bei der Herstellung eines solchen Wellrohres aus Kunststoff, nämlich speziell im Extrusionsverfahren, wenn unterschiedliche Wanddicken in Teilbereichen des Rohrumfanges und/oder Hinterschneidungen vorgesehen sind.
- 20
- 25 Ziel der Erfindung ist es deshalb, das eingangs beschriebene Verfahren zur Herstellung eines Wellrohres mit einem Längsschlitz so zu verbessern, daß es einfach durchzuführen ist und das Wellrohr nach dem Öffnen und Einlegen des Kabelbaumes in einfacher und folglich schnellster Weise wieder verschlossen werden kann und es, auch wenn das Wellrohr in Kurven bzw. Bögen verlegt wird, verschlossen bleibt, andererseits aber, sofern dies erforderlich wird, wieder abschnittsweise geöffnet werden kann, um beispielsweise an einem beschädigten Kabelabschnitt eine Reparatur vornehmen zu können.
- 30 Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß bei einem Verfahren gemäß der eingangs beschriebenen Art das Wellrohr, nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen und Wellentälern versehen ist, in einer nachgeordneten Schneidvorrichtung längs einer beliebigen Mantellinie aufgeschnitten wird, wobei die Schnittführung unter einem gleichmäßig steigenden bzw. fallenden Winkel, der hinsichtlich seiner Neigung zwischen einem Radius des Wellrohres bzw. einer Tangente an dem Wellrohr liegt, nämlich als Schrägschnitt, erfolgt und das aufgeschnittene Wellrohr durch eine der Schneidvorrichtung nachgeordnete Verformvorrichtung hindurchgeführt und in dieser zusammengedrückt wird,
- 35

5 so daß sich die Ränder der schlitzförmigen Öffnung übereinanderschieben und anschließend, nachdem sich das Wellrohr vollständig abgekühlt hat, der innen liegende Rand der schlitzförmigen Öffnung nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand gelegt wird.

10 Im Rahmen der oben geschilderten früheren Bemühungen, Wellrohre mit solchen Längsschlitten zu versehen, die nach dem Einlegen der elektrischen Kabel mit ihren beiden Rändern durch daran vorgesehene besondere Verschließmittel verschlossen werden, aber auch wieder geöffnet werden können, hat sich herausgestellt, daß auf eine besondere und sehr aufwendige Ausgestaltung der Ränder des Längsschlitzes mit besonderen Verschließvorrichtungen verzichtet werden kann, wenn der Längsschlitz nicht, wie bisher bei allen 15 bekannten Wellrohren, radial geführt wird, sondern wie vorstehend beschrieben, als Schrägschnitt unter einem bestimmten Winkel, der zwischen einem Radialschnitt einerseits bzw. einer an das Rohr gelegten Tangente andererseits liegt. Da das Wellrohr auch im geschlitzten Zustand aufgrund der formstabilen Eigenschaften des Kunststoffmaterials eine Rückstellkraft aufweist, schließt sich der Längsschlitz auch nach dem Einlegen der Kabel in 20 das Wellrohr wieder. Bei Anbringung eines radial geführten Längsschlitzes und ohne Anbringung speziell an den Rändern des Längsschlitzes ausgebildeter Verschlußmittel besteht bei den vorbekannten Wellrohren aber die Gefahr, daß sich der Längsschlitz beim Verlegen eines so geschlitzten Wellrohres in Kurven bzw. Bögen in diesen Bereichen öffnet und die eingelegten Kabel aus dem Schlitzbereich nach außen heraus treten können.

25 Die Ausbildung des Schlitzes nach der vorbeschriebenen Erfindung verhindert aber ein solches vollständiges Öffnen eines längsgeschlitzten Wellrohres insbesondere in Kurvenbereichen, so daß das Heraustreten der eingelegten Kabel nicht erfolgen kann. Durch den Schrägschnitt wird nämlich erreicht, daß, selbst wenn sich selbstverständlich der Schlitz 30 beim Verlegen in Kurven und Bögen erweitert und sich die den Schlitz bildenden Ränder des Wellrohres voneinander entfernen, das Heraustreten der Kabel dennoch verhindert wird, da sich ja die sich weiterhin noch überlappenden schrägeschnittenen Bereiche der Wellenberge und Wellentäler überdecken, selbst wenn ihr Abstand zueinander durch das Verlegen des Wellrohres in Bögen und Kurven vergrößert wird. Je flacher also der Schnitt geführt ist, 35 um so weiter können sich die Ränder des Längsschlitzes voneinander entfernen, ohne daß die eingelegten Kabel aus dem geschlitzten Wellrohr, speziell im Kurven- und Bogenbereich, heraustreten können.

- 5 Durch das Zusammendrücken des Wellrohres ergibt sich zwar, daß der Durchmesser des Wellrohres geringfügig verkleinert wird, die Ränder des Schlitzes überlappen sich aber sehr weit. Damit wird der oben beschriebene Vorteil erreicht, daß sich der Schlitz durchaus, insbesondere in Kurvenbereichen, öffnen kann, ohne daß die eingelegten elektrischen Kabel aus dem Wellrohr durch den Schlitzbereich hindurch nach außen hinaustreten können.
- 10 Durch das Abkühlen des Wellrohres erhält das Kunststoffmaterial, aus dem das Wellrohr hergestellt ist, endgültig seine besonderen elastischen und flexiblen Eigenschaften, dadurch wohnt ihm nunmehr auch die Eigenschaft inne, diese ihm in dem vorbeschriebenen Herstellungsprozeß gegebene Formstabilität stets zu bewahren, d. h., auch bei 15 Verformungen im Längsschlitzbereich die ursprüngliche Form wieder einzunehmen. Durch diese vorbeschriebene erforderliche Maßnahme der Umkehrung der sich überlappenden Ränder aus ihrer ersten Stellung in eine zweite, umgekehrte Stellung, wird dem Wellrohr eine verhältnismäßig starke Verschlußkraft bzw. ein entsprechendes Verschluß- und Haltevermögen mitgegeben, das selbst dann erhalten bleibt, wenn das Wellrohr nach dem 20 Einlegen des Kabelbaumes, beispielsweise wegen einer Reparatur eines Kabelabschnittes, erneut geöffnet werden muß. Durch diese starke Verschlußkraft dringen die Wellenberge und Wellentäler der jeweils überlappenden Ränder des Längsschlitzes dicht ineinander und es ergibt sich damit ein sehr glatter Übergangsbereich sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite des geschlitzten Wellrohres in diesem Schlitzbereich.
- 25 Die vorstehend beschriebene Erfindung und insbesondere deren überraschend gefundene Effekte bilden insofern gegenüber den nach dem Stand der Technik geschlitzten Wellrohren einen Vorteil, als sie nämlich an Wellrohren herbeigeführt werden können, die keine Verformungen in dem Mantelbereich aufweisen müssen, in dem später der radial geführte 30 Längsschnitt eingebracht wird. Es entfällt also bei einem nach dem erfindungsgemäß Verfahren hergestellten Wellrohr die besondere Verformung der Randbereiche des Längsschlitzes zu Verschlußmitteln bzw. sogar die ggf. zusätzlich erforderliche Anordnung von weiteren Schließmitteln, die insbesondere kosten-, aber auch zeitmäßig nachteilig sind.
- 35 Das vorstehend beschriebene Ziel der Erfindung wird weiterhin auch durch ein Wellrohr erreicht, das einen Längsschlitz aufweist, der durch einen Schnitt gebildet ist, der, im Querschnitt des Wellrohres gesehen, geradlinig, aber nicht radial verläuft. Der Schnitt kann

5 auch wellenförmig verlaufen oder sogar, wieder im Querschnitt des Wellrohres gesehen, stufenförmig.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausbildung ist bei dem nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellten Wellrohr auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes in einem Abstand von der schlitzförmigen Öffnung ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung verlaufender Vorsprung vorgesehen.

10 Ein solcher parallel zum Schlitz verlaufender Vorsprung verleiht dem Wellrohr, sofern vorgesehen, eine gewisse Steifigkeit, die einerseits das Verlegen des Wellrohres in Kurvenbereichen nicht behindert, andererseits aber die Fähigkeit des Wellrohres, zusammengedrückt zu werden, begrenzt und damit ein in sich Einfallen des Wellschlauches verhindert und ihm auch in Verbindung mit Verteilerstücken in deren Anschlußbereichen eine höhere 15 Widerstandskraft gegen das Herausziehen aus dem Verteilerstück verleiht.

20 In weiterer vorteilhafter Ausbildung ist der Vorsprung als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung der Wandung des Wellrohres ausgebildet.

Eine solche Ausbildung des Vorsprunges erhöht die gewünschte Versteifung des Wellrohres und stabilisiert die Verschlußstellung der sich überlappenden Ränder des Wellrohrschauchs.

25 Vorteilhaft weist die graben- bzw. nutförmige Einbuchtung ebenfalls die wellenförmige Profilierung der Wandung des Wellrohres auf.

Erfindungsgemäß liegt der andere, vorher außen gelegene Rand mit seiner Kante gegen den diesem Rand gegenüberliegenden Vorsprung an.

30 Hierdurch wird erreicht, daß die verhältnismäßig scharf ausgebildete Kante des innen liegenden Randes des Wellrohres nicht die in das Wellrohr einzulegenden elektrischen Leitungen verletzen kann.

35 Die vorstehend dargelegte Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft näher erläutert, wobei auf die nachstehend beschriebenen Figuren Bezug genommen wird:

5 Es zeigen:

Fig. 1: Eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden ungeschlitzten Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B,

10

Fig. 2: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, wobei das Wellrohr einen Schrägschnitt aufweist,

15

Fig. 3: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, wobei das mit dem Schrägschnitt versehene, geschlitzte Wellrohr nach dem Austritt aus einer der Schneidvorrichtung nachgeordneten Verformvorrichtung mit sich überlappenden Schlitzrändern gezeigt ist,

20

Fig. 4: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, nach dem der vorher unter dem anderen Rand liegende innere Rand nach außen und über den vorher außen liegenden anderen Rand überlappt wurde und die sich nun umgekehrt überlappenden Ränder des Längsschlitzes mit ihren Wellenbergen und Wellentälern ineinandergedrückt sind,

25

Fig. 5: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellrohres gemäß Fig. 1 mit Schnitte A-A bzw. B-B, in dem der Schnitt nicht als Schrägschnitt, sondern als Stufenschnitt ausgebildet ist und

30

Fig. 6: eine Ansicht auf einen Abschnitt eines Wellenberge und Wellentäler aufweisenden Wellrohres mit durch einen Wellenberg bzw. durch ein Wellental gelegten Schnitten A-A bzw. B-B, gemäß Fig. 4, bei dem jedoch noch zusätzlich auf der Seite des nunmehr äußeren Randes in einem Abstand von der schlitzförmigen Öffnung ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung verlaufender Vorsprung vorgesehen ist.

35

5 Das in den Figuren dargestellte Wellrohr 1 ist aus Kunststoff hergestellt und weist über seine Langsrichtung in bestimmten Abständen angeordnete Wellenberge 2 und Wellentäler 3 auf. Das für die Herstellung solcher Wellrohre verwendete Kunststoffmaterial wird von dem Fachmann so ausgewählt, daß es dem Wellrohr die für die erforderliche Formstabilität geeignete Elastizität und Flexibilität gibt, um es einerseits in einer stabilen Längsrichtung verlegen und halten, es andererseits aber auch um Kurven und Bögen herum verlegen zu können, wobei das geschlitzte Wellrohr nach dem Öffnen zum Einlegen der elektrischen Kabel seine ursprüngliche Ausgangsform wieder einnimmt, so daß die jeweiligen Ränder des Schlitzes wieder aneinanderliegen.

10

15 Das in Fig. 1 dargestellte, aus einer Kunststoffspritzvorrichtung heraus- und durch einen Korrugator hindurchgeföhrte Wellrohr wird, wie in Fig. 2. dargestellt, in einer dem Korrugator nachgeordneten Schneidvorrichtung mit einem Schrägschlitz 4 versehen, wobei sich der unter einer, zwischen einem Radialschnitt und einer Tangente liegenden Winkelstellung geföhrte Schlitz 4 so abbildet, wie in Fig. 2 in der Seitenansicht gezeigt. Wie diesen Abbildungen zu entnehmen ist, kann die Neigung des Schräglitzes 4 nicht unbegrenzt gewählt werden, sondern nur bis an eine tangentiale Stellung an den von den Wellentälern im Innenraum des Wellrohres gebildeten Innenwandbereich heran.

20

25 Dieses so geschlitzte Rohr wird dann durch eine der Schneidvorrichtung nachgeordnete und ebenfalls nicht in den Zeichnungen dargestellte Verformvorrichtung hindurchgeführt, wobei das einen bestimmten Durchmesser aufweisende, gemäß Fig. 2 geschlitzte Wellrohr in seinem Durchmesser verringert wird, indem sich die Ränder 5 bzw. 6 des Längsschlitzes 4 übereinanderschieben, wie in den Schnitten A-A bzw. B-B in Fig. 3 dargestellt. Es ist offensichtlich, daß sich durch dieses Zusammendrücken des bei diesem Verformungsvorgang noch warmen Wellrohres die Ränder 5 bzw. 6 des Längsschlitzes 4 des Wellrohres 1 weiter übereinander schieben, d. h., das Heraustreten von in ein solches Wellrohr eingelegten elektrischen Kabeln weiterhin erschwert wird.

30

35 Das so verformte und geschlitzte Wellrohr kühl sich dann ab, so daß das Kunststoffmaterial, aus dem das Wellrohr hergestellt ist, seine endgültige elastische und flexible Eigenschaft erhält, insbesondere aber seine Formstabilität. Dies bedeutet, daß das Wellrohr in der in Fig. 3 gezeigten Form verharren will und, sofern es aus dieser vorgegebenen Form

5 herausgeführt wird, sich unverzüglich nach Freigabe wieder in diese vorgegebene Form selbsttätig zurückstellt.

Dieses Wellrohr ist allerdings noch nicht für seinen eigentlichen Zweck geeignet, nämlich die in ihn einzulegenden bzw. eingelegten elektrischen Kabel gegen Beschädigung zu schützen, 10 denn insbesondere der in den Innenraum des Wellrohres hinein ragende Rand 5 des Längsschlitzes könnte diese elektrischen Kabel beschädigen. Aus diesem Grunde ist in einem weiteren Verfahrensschritt vorgesehen, beispielsweise innerhalb einer weiteren Bearbeitungsvorrichtung, ggf. auch per Hand, beispielsweise erst beim Einlegen der elektrischen Leitungen in ein solches Wellrohr, den in Fig. 3 außen liegenden Rand 6 des 15 Längsschlitzes nach innen umzulegen. Dies wird dadurch erreicht, daß der noch innen liegende Rand 5 nach außen herausgezogen bzw. herausgeholt und über den bisher außen liegenden Rand 6 hinübergelegt wird, so wie dies in den Schnitten A-A und B-B in Fig. 4 dargestellt ist. Bei diesem Bearbeitungsvorgang des geschlitzten Wellrohres 1 wird der Durchmesser des Wellrohres wieder vergrößert und das so verformte Wellrohr möchte 20 aufgrund seiner Formstabilität den vorherigen kleineren Durchmesser wieder einnehmen. In Folge dieses Bestrebens drücken sich die Wellentäler und Wellenberge, wie eben in Fig. 4 gezeigt, intensiv ineinander, so daß ein verhältnismäßig glatter Verschluß des Längsschlitzes 4 entsteht und insbesondere im Innenraum die Gefahr der Beschädigung der darin liegenden elektrischen Kabel nicht mehr gegeben ist.

25 Der in Fig. 4 dargestellte Verschluß des Längsschlitzes 4 zeigt eine hervorragende, dem Wellrohr 1 innewohnende Verschließkraft, die das Heraustreten eines von dem Wellrohr 1 umschlossenen elektrischen Kabels selbst dann verhindert, wenn dieses Wellrohr in einem kleinen Bogen bzw. in einer sehr engen Kurve verlegt wird und sich die Ränder 5 bzw. 6 des 30 Längsschlitzes 4 etwas voneinander entfernen sollten.

Fig. 5 zeigt eine besondere Ausführungsform des Längsschlitzes 4', der nicht schräg geführt ist, wie in den in Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungsbeispielen, sondern stufenförmig, so daß 35 auch die Ränder 5' bzw. 6' des geschützten Wellrohres 1' eine stufenförmige Ausbildung zeigen, wobei sich der Längsschlitz 4', wie in der Ansicht des Abschnittes des Wellrohres 1' in Fig. 5 gezeigt, mäanderförmig darstellt.

5 Die Ausbildung des Längsschlitzes 4' gemäß der in Fig. 5 dargestellten Form gewährleistet
die Möglichkeit, das so geschlitzte Wellrohr 1' stärker auseinanderzuspreizen zu können,
beispielsweise bei engster Kurven- bzw. Bogenführung, und dennoch das Heraustreten von
elektrischen Kabeln nach außen zu verhindern, ohne daß die Ränder des Längsschlitzes 1'
besondere Verschlußverformungen aufzeigen müssen. Er eignet sich insbesondere bei
10 Wellrohren größerer Durchmessers, die folglich dickere Wandungen aufweisen, in die ein
solcher Stufenschnitt einzubringen ist.

In Fig. 6 ist schließlich ein Wellrohr gemäß Ausbildung nach Fig. 4 dargestellt, bei dem je-
doch zusätzlich auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes 5 in einem Abstand von
15 der schlitzförmigen Öffnung 4 ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung 4
verlaufender Vorsprung 7 vorgesehen ist. Dieser Vorsprung 7 könnte in einfacher Weise als
längs verlaufender Steg ausgebildet sein, in vorteilhafter Weise ist er aber, wie in Fig. 6 dar-
gestellt, als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung 8 der Wandung des Wellrohres 1 ausge-
bildet. Eine solche längs verlaufende Einbuchtung der Wandung des Wellrohres gibt diesem
20 eine gewisse Eigensteifigkeit, und bildet darüber hinaus einen Anschlag für die scharfe
Kante 9 des Randes 6 des Schlitzes 4. Durch diesen Anschlag wird verhindert, daß das
Wellrohr in sich zusammenfallen bzw. zu weit zusammengedrückt werden kann. Das Zu-
sammenschieben der sich überlappenden Ränder 5 bzw. 6 des Schlitzes 4 des Wellrohres
25 wird dadurch begrenzt, weiter wird auch die Stabilität dieses Wellrohres in den Verbindungs-
bereichen mit Verteilerstücken bzw. Anschlußstücken erhöht und insbesondere auch eine
höhere Widerstandskraft des Wellrohres gegen das Herausgleiten aus solchen Verteiler-
stücken erreicht. Insbesondere wird dadurch das versehentliche Herausziehen bzw. Heraus-
fallen der Enden solcher Wellrohre aus Verteilerstücken bzw. Anschlüssen vermieden.

30 Der Vorsprung 7 und das Anliegen der Kante 9 des Randes 6 des Schlitzes 4 bewirken
auch, daß die scharfe Kante 9 nicht die in das Wellrohr eingelegten elektrischen Kabel
verletzen kann.

5

Patentansprüche

10

- 1) Verfahren zur Herstellung eines aus Kunststoff bestehenden und insbesondere zur schützenden Umhüllung von elektrischen Leitungen vorgesehenen formstabilen Wellrohres (1) mit einer längs einer Mantellinie verlaufenden schlitzförmigen Öffnung (4), bei dem das Wellrohr (1), nachdem es extrudiert und in einem Korrugator mit Wellenbergen (2) und Wellentälern (3) versehen wurde, in einer nachgeordneten Schneidvorrichtung längs einer beliebigen Mantellinie aufgeschnitten wird, wobei die Schnittführung unter einem gleichmäßig steigenden bzw. fallenden Winkel, der hinsichtlich seiner Neigung zwischen einem Radius des Wellrohres bzw. einer Tangente an dem Wellrohr liegt, nämlich als Schrägschnitt, erfolgt und das aufgeschnittene Wellrohr (1) durch eine der Schneidvorrichtung nachgeordnete Verformvorrichtung hindurchgeführt und in dieser zusammengedrückt wird, so daß sich die Ränder (5) bzw. (6) der schlitzförmigen Öffnung (4) übereinander schieben und anschließend, nachdem sich das Wellrohr (1) abgekühlt hat, der innen liegende Rand (5) der schlitzförmigen Öffnung (4) nach außen geführt und über den anderen, vorher außen gelegenen Rand (6) gelegt wird.

- 2) Wellrohr nach Verfahrensanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnitt, im Querschnitt des Wellrohres (1) gesehen, geradlinig verläuft.

- 30 3) Wellrohr nach Verfahrensanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnitt, im Querschnitt des Wellrohres (1) gesehen, wellenförmig verläuft.

- 4) Wellrohr nach Verfahrensanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnitt, im Querschnitt des Wellrohres (1) gesehen, stufenförmig verläuft.

- 35 5) Wellrohr nach einem der Verfahrensansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Seite des vorher innen gelegenen Randes (5) in einem Abstand von der

- 5 schlitzförmigen Öffnung (4) ein radial nach innen gerichteter und parallel zu der Öffnung (4) verlaufender Vorsprung (7) vorgesehen ist.
- 6) Wellrohr nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (7) als graben- bzw. nutförmige Einbuchtung (8) der Wandung des Wellrohres (1) ausgebildet ist.
- 10 7) Wellrohr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die graben- bzw. nutförmige Einbuchtung (8) ebenfalls die wellenförmige Profilierung der Wandung des Wellrohres (1) aufweist.
- 15 8) Wellrohr, nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der andere, vorher außen gelegene Rand (6) mit seiner Kante (9) gegen den diesem Rand (6) gegenüberliegenden Vorsprung (7) anliegt.

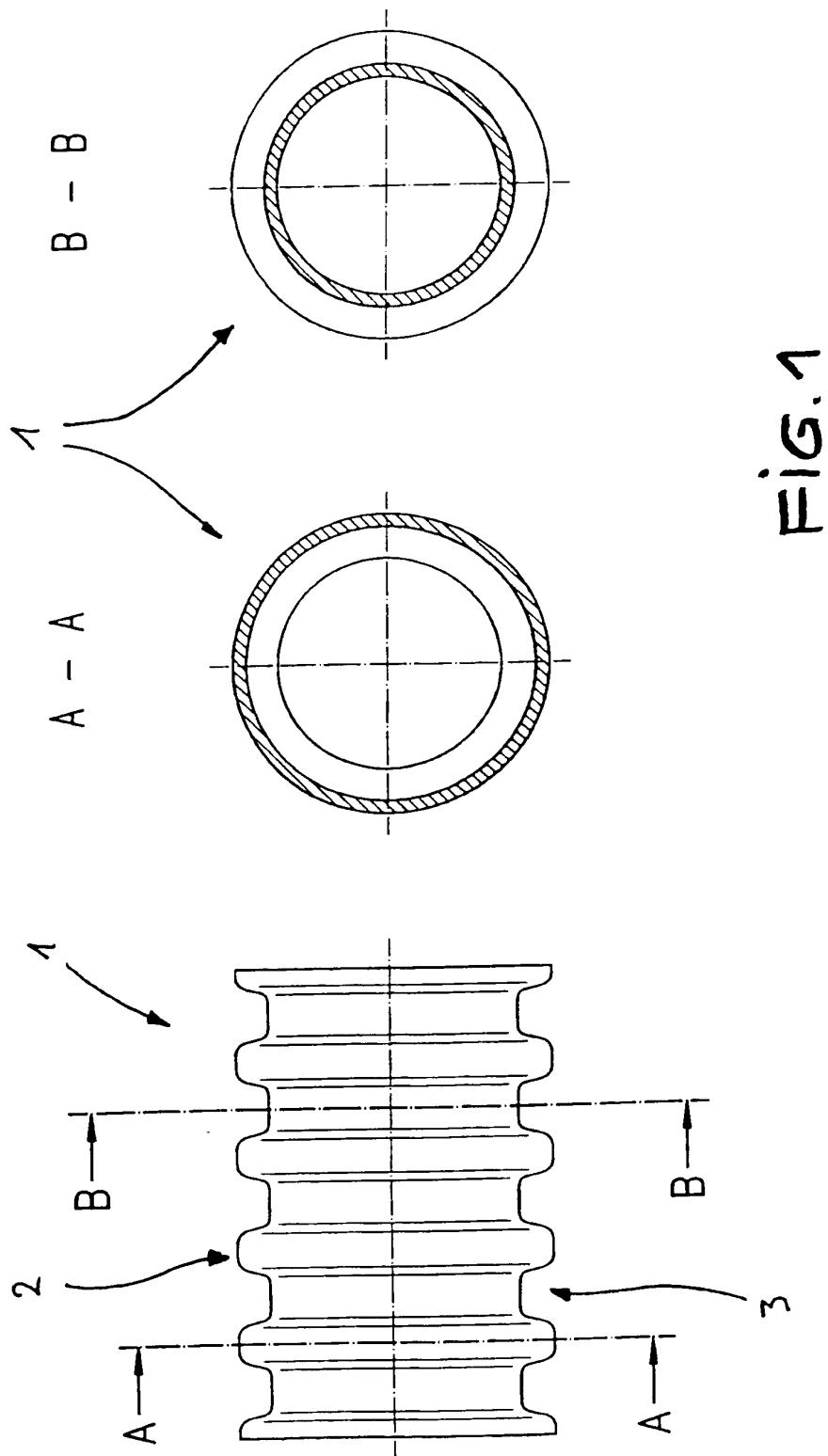
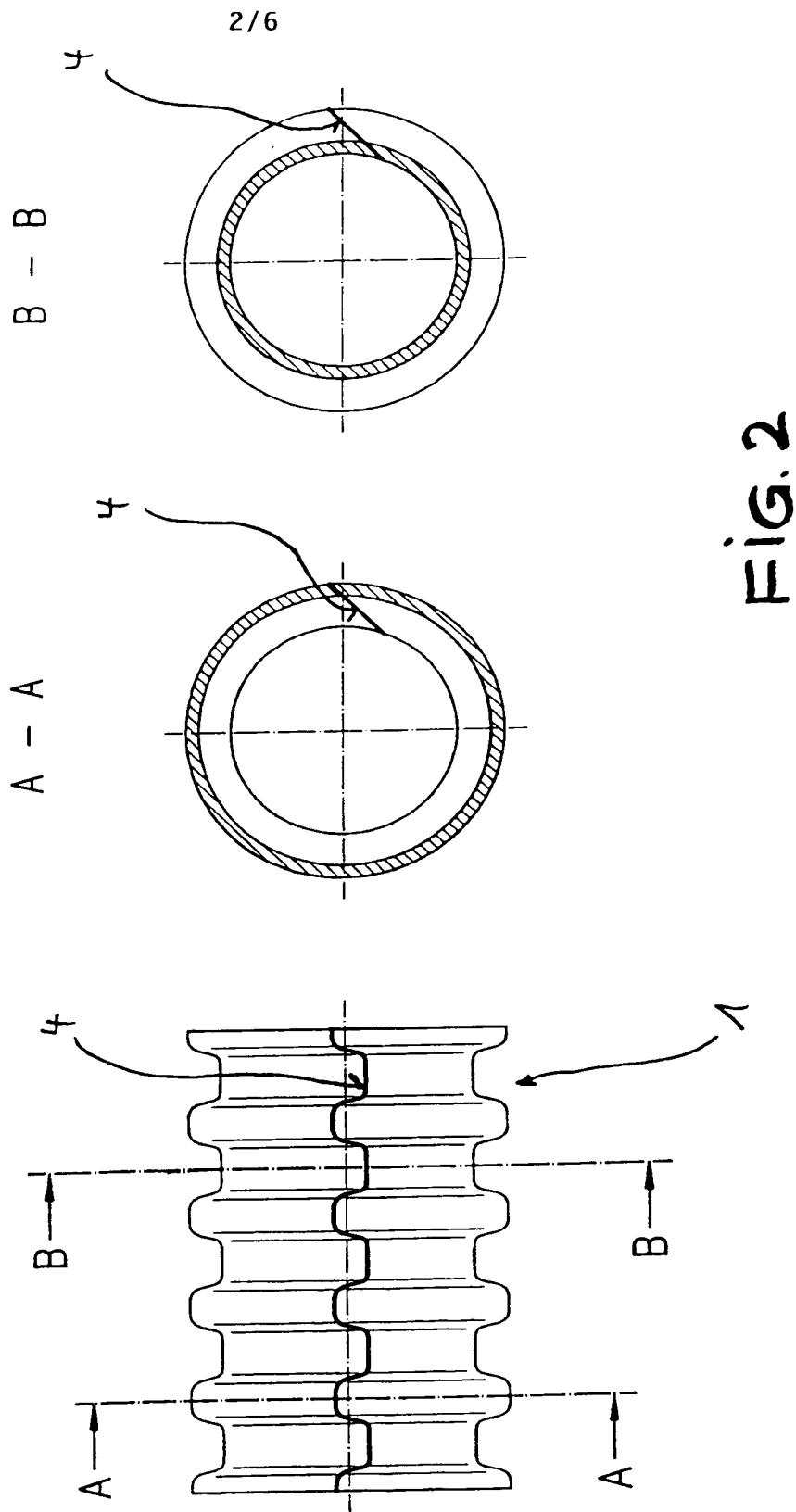


FIG. 1



3/6

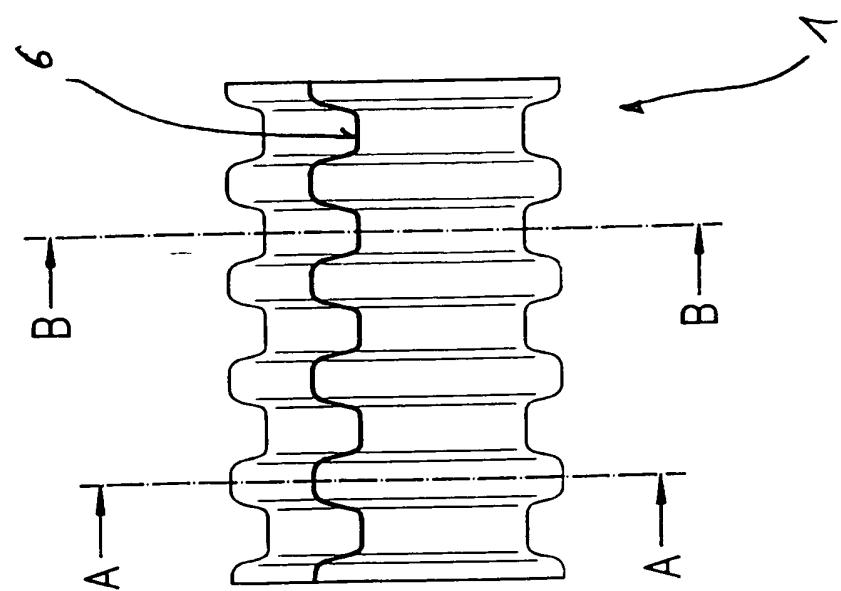
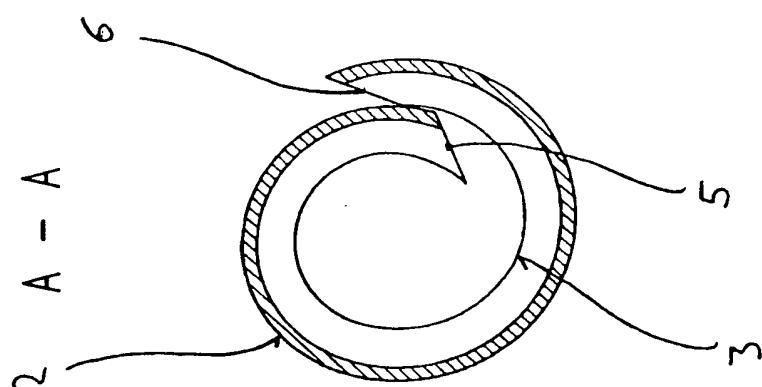
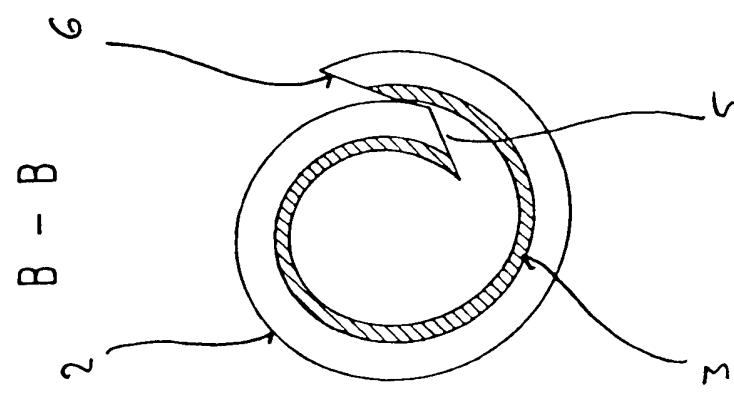


FIG. 3

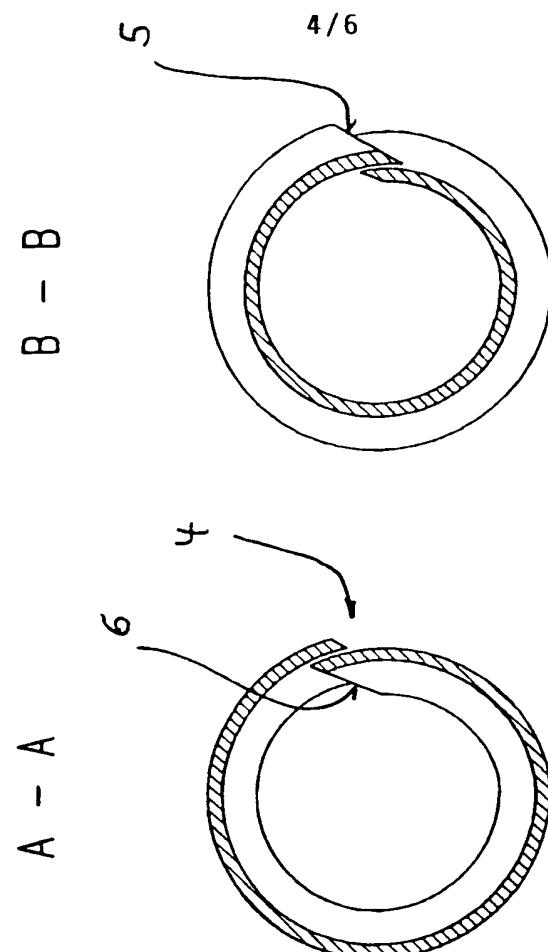
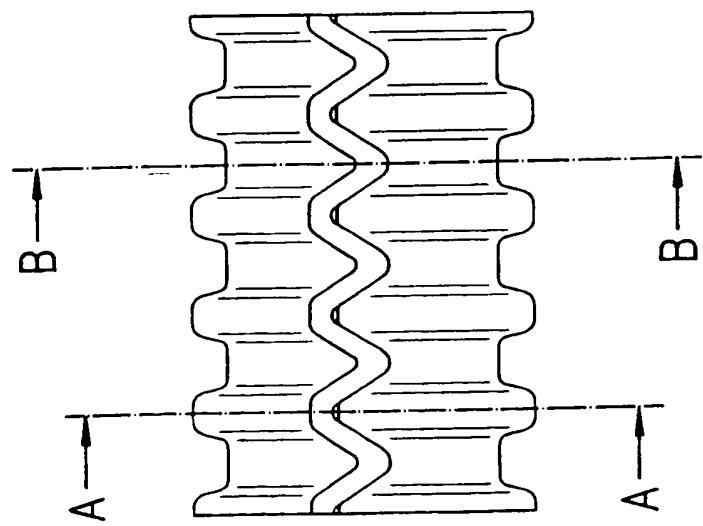
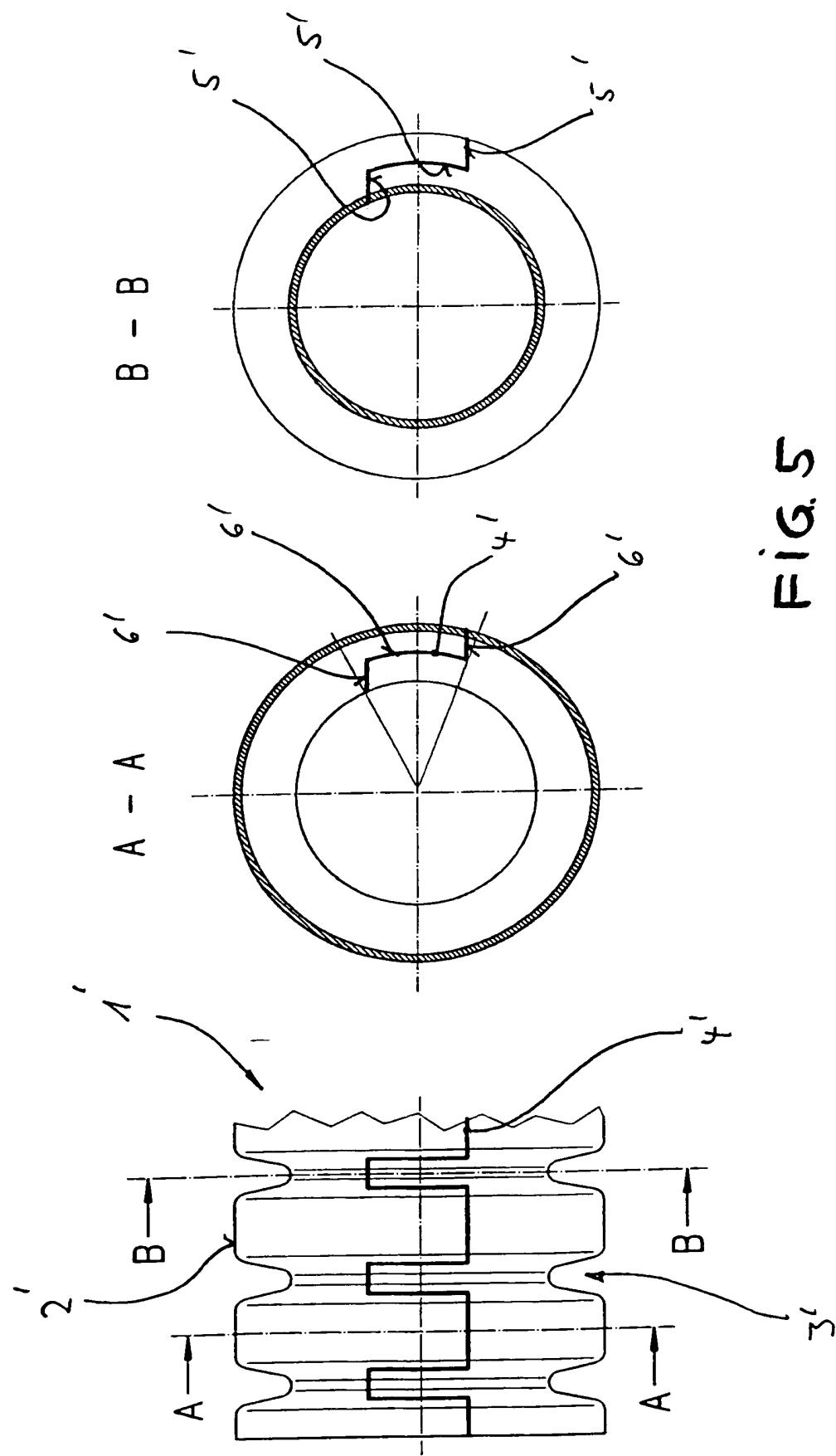


FIG. 4





6/6

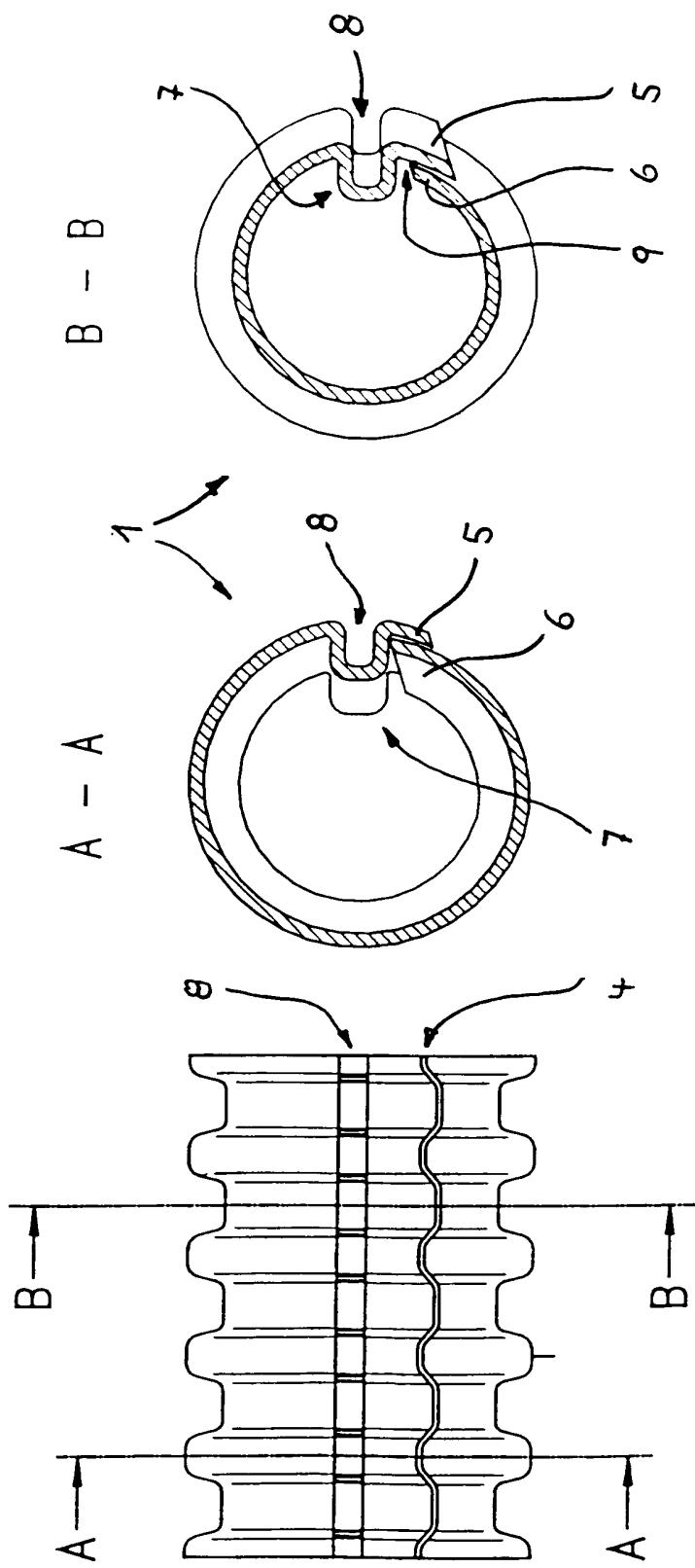


FIG. 6

| | | | | |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | | | |
| IPC 7 | F16L11/15 | H02G3/04 | B29D23/18 | B29C53/08 |
| F16L7/00 | | | | |

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L B29C H02G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | FR 2 745 429 A (SOFANOU SA) 29 August 1997 (1997-08-29) abstract figures 2A-2C,3 | 1 |
| A | DE 34 05 552 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 29 August 1985 (1985-08-29) page 7, paragraph 2 claim 1 | 1 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
| 21 August 2000 | 30/08/2000 |
| Name and mailing address of the ISA | Authorized officer |
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentstaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016 | Schaeffler, C |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|------------------------|
| Initial Application No |
| PCT/EP 00/05557 |

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family number (country) | Publication date |
|--|------------------|--------------------------------------|------------------|
| FR 2745429 A | 29-08-1997 | AU 1496 A | 16-09-1997 |
| | | BR 9612530 A | 20-07-1999 |
| | | EP 0883922 A | 16-12-1998 |
| | | HU 9903764 A | 28-03-2000 |
| | | WO 9732379 A | 04-09-1997 |
| | | JP 2000505533 T | 09-05-2000 |
| DE 3405552 A | 29-08-1985 | NONE | |

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F16L11/15 H02G3/04 B29D23/18 B29C53/08 F16L7/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräzisat. (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
 IPK 7 F16L B29C H02G

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzisat gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | FR 2 745 429 A (SOFANOU SA) 29. August 1997 (1997-08-29) Zusammenfassung Abbildungen 2A-2C,3 | 1 |
| A | DE 34 05 552 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 29. August 1985 (1985-08-29) Seite 7, Absatz 2 Anspruch 1 | 1 |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Anmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

21. August 2000

30/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.

Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Schaeffler, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | des Aktenzeichen |
| | PCT/EP 00/05557 |

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|--|
| FR 2745429 A | 29-08-1997 | AU 5161496 A BR 9612530 A EP 0883922 A HU 9903764 A WO 9732379 A JP 2000505533 T | 16-09-1997 20-07-1999 16-12-1998 28-03-2000 04-09-1997 09-05-2000 |
| DE 3405552 A | 29-08-1985 | KEINE | |



- 5 Although compression of the corrugated tube results in a minimal reduction of the diameter of the corrugated tube, the borders of the slit overlap very far. Thus, the above-described advantage is achieved, namely that the slit may well open, in particular in curved areas, without allowing the electrical cables inserted therein to protrude from the corrugated tube through the slotted area.
- 10 By cooling off the corrugated tube, the plastic material of which the corrugated tube is made is finally provided with its particular elastic and flexible properties, so that it then also has the property of constantly maintaining the dimensional stability imparted to it by the above-described manufacturing process, i.e. of returning to its initial shape even when its
- 15 longitudinally slotted portion is deformed. This previously described measure according to the invention, i.e. the reversal of the overlapping borders from their first position to a second, reversed position, imparts to the corrugated tube a relatively strong closing force, or a corresponding closing ability and adherence, which is preserved even if the corrugated tube has to be re-opened after insertion of the cable harness, for example in order to repair a cable
- 20 segment. This strong closing force causes the corrugated peaks and corrugated troughs of the respectively overlapping borders of the longitudinal slit to closely engage each other, thus resulting in a very smooth transition area both on the inside and on the outside of the slotted corrugated tube in this segment of the slit.
- 25 The above-described invention, and in particular its unexpectedly found effects, are advantageous over the slotted corrugated tube of the prior art because they can be achieved with corrugated tubes which need not be deformed in the generating portion, in which the radially extending, longitudinal cut is later provided. Thus, in a corrugated tube manufactured according to the invention, the special deformation of the border portions of the longitudinal
- 30 slit to closures and even the additional provision of further closures additionally required in some cases, both of which are disadvantageous particularly in terms of cost and time, are eliminated.
- Further, the above object of the invention is also achieved by a corrugated tube having a
- 35 longitudinal slit formed by a cut, which extends in a straight line, but not radially, in the cross-sectional view of the corrugated tube. The cut may also undulate, or even extend in the form



5 of steps, again in the cross-sectional view of the corrugated tube

In a further embodiment of the invention, a protrusion is provided in the corrugated tube produced according to the above-described method, on the side of the border which was previously disposed on the inside, said protrusion extending radially inwardly and parallel to the opening at a distance from the slotted opening.

If desired, such a protrusion, extending parallel to the slit, provides the corrugated tube with a certain rigidity, which, on the one hand, does not prevent the corrugated tube from being laid in curved areas, but, on the other hand, limits the ability of the corrugated tube of being compressed, thus preventing the corrugated tube from collapsing and, where it is connected to manifold pieces, also imparting to it a higher resistance to being pulled out of the manifold piece in their connecting areas.

In a further advantageous embodiment, the protrusion is provided as a ditch- or groove-shaped indentation of the corrugated tube wall.

20 Such an embodiment of the protrusion increases the desired rigidity of the corrugated tube and stabilizes the closing position of the overlapping borders of the corrugated tube.

Advantageously, the ditch- or groove-shaped indentation also has the undulating profile of the corrugated tube wall.

25 According to the invention, the edge of the other border, which was previously located on the outside, contacts the protrusion lying opposite this border.
Thus, the relatively sharp edge of the border of the corrugated tube lying on the inside is prevented from damaging the electrical lines to be inserted in the corrugated tube.

30 The above-described invention will now be described in more detail, by way of example, with reference to preferred embodiments and to the drawings described hereinafter, wherein:



5 Fig. 1 is a view of a segment of an unslotted corrugated tube having corrugated peaks and corrugated troughs, which shows respective cuts A-A and B-B through a corrugated peak and a corrugated trough, respectively.

10 Fig. 2 is a view of a segment of a corrugated tube having corrugated peaks and corrugated troughs, which shows respective cuts A-A and B-B through a corrugated peak and a corrugated trough, respectively, wherein the corrugated tube is provided with an oblique cut,

15 Fig. 3 is a view of a segment of a corrugated tube having corrugated peaks and corrugated troughs, which shows respective cuts A-A and B-B through a corrugated peak and a corrugated trough, respectively, and the slotted corrugated tube, which is provided with an oblique cut, is shown upon exiting from a deformation device following the cutting device and having overlapping slit borders,

20 Fig. 4 is a view of a segment of a corrugated tube having corrugated peaks and corrugated troughs, which shows respective cuts A-A and B-B through a corrugated peak and a corrugated trough, respectively, after the inner border, which was previously located underneath the other border, has been overlapped onto the outside and over the other border, which was previously located on the outside, with the now reversely 25 overlapping borders of the longitudinal slit being pressed into one another with their corrugated peaks and corrugated troughs,

Fig. 5 is a view of a segment of a corrugated tube according to Fig. 1, showing cuts A-A and B-B, respectively, wherein the cut is not an oblique cut, but a cut in the form of steps.
30 and

Fig. 6 is a view of a segment of a corrugated tube having corrugated peaks and corrugated troughs, which shows respective cuts A-A and B-B through a corrugated peak and a corrugated trough, respectively, but with a protrusion being additionally provided on 35 the side of the border now lying on the outside, which protrusion, being spaced apart from the slotted opening, extends radially inwardly and parallel to the opening.



- 5 predetermined shape, it automatically returns to this predetermined shape immediately upon being released.

However, this corrugated tube is not yet ready for its actual purpose, namely to protect the electrical cables inserted or to be inserted in it from being damaged, because, in particular,
10 the border 5 of the longitudinal slit, which extends into the interior of the corrugated tube, may damage these electrical cables. Therefore, it is envisaged that the border 6 of the longitudinal slit, which is on the outside in Fig. 3, may be folded inside in a further process step, for example in a further processing device, possibly also manually, for example when inserting the electrical lines in such a corrugated tube. To this end, the border 5, which is still located
15 on the inside, is pulled or taken out and laid on the border 6, which was previously on the outside, as indicated by the sections A-A and B-B in Fig. 4. During this processing of the slotted corrugated tube 1, the diameter of the corrugated tube is enlarged again, and the thus-deformed corrugated tube tends to return to its previous smaller diameter due to its dimensional stability. As a consequence of this tendency, the corrugated troughs and
20 corrugated peaks, as shown in Fig. 4, are strongly pressed against each other, so that a relatively smooth closure of the longitudinal slit 4 is formed, and the risk of damaging the electrical cables inserted therein, is eliminated, in particular in the interior of the tube.

The closure of the longitudinal slit 4 shown in Fig. 4 has excellent closing properties inherent
25 to the corrugated tube 1, which prevent the electrical cables enclosed by the corrugated tube 1 from protruding, even in case this corrugated tube is laid in a small bend or in a very narrow curve and the borders 5 and 6 of the longitudinal slit 4 are moved some distance apart.

Fig. 5 shows a specific embodiment of the longitudinal slit 4', which is not oblique, as in the
30 embodiments shown in Fig. 1 to 4, but stepped, so that the borders 5' and 6' of the protected corrugated tube 1' also have a stepped design, wherein the longitudinal slit 4' meanders, as shown in the view of the segment of the corrugated tube 1' represented in Fig. 5.



- 5 The design of the longitudinal slit 4' according to the embodiment shown in Fig. 5 allows the thus-slitted corrugated tube 1' to be spread further apart, e.g. in extremely narrow curves and bends, while still preventing electrical cables from protruding outside, without the borders of the longitudinal slit 1' having to comprise specific deformations for closure. The slit is suitable, in particular, for corrugated tubes of larger diameters, which consequently have thicker walls.
- 10 in which such a stepped cut is to be made.

Finally, Fig. 6 shows a corrugated tube according to the embodiment represented in Fig. 4, wherein, however, a protrusion 7, which is spaced apart from the slotted opening 4 and extends radially inwardly and parallel to the opening 4, is additionally provided on the side of the border 5, which was previously on the inside. This protrusion 7 could simply be provided in the form of a longitudinally extending ridge, but is advantageously designed as a ditch- or groove-shaped indentation 8 in the wall of the corrugated tube 1, as shown in Fig. 6. Thus, such a longitudinally extending indentation of the wall of the corrugated tube imparts a certain inherent rigidity and further forms an abutment for the sharp edge 9 of the border 6 of the slit 4. This abutment prevents the corrugated tube from collapsing or from being too strongly compressed. The sliding of the overlapping borders 5 and 6 of the slit 4 of the corrugated tube over each other is thus limited, and the stability of the corrugated tube in the connecting areas with manifold and connecting pieces is also increased, and in particular, a higher resistance of the corrugated tube to sliding out of such manifold pieces is achieved. Thus, the ends of such corrugated tubes are prevented, in particular, from being inadvertently pulled out or from inadvertently dropping out of such manifold pieces or connections.

The protrusion 7 and the contact of the edge 9 of the border 6 of the slit 4 also have the effect that the sharp edge 9 cannot damage the electrical cables inserted in the corrugated tube.



5

Attorney's ref.: Pat 2029/24-PCT

Date: June 16, 2000

10

Claims

- 1) A method for producing a plastic, dimensionally stable corrugated tube (1) which is provided, in particular, for protectively enclosing electrical lines and which comprises a slotted opening (4) that extends along a generating line, wherein the corrugated tube (1), after it has been extruded and provided with corrugated peaks (2) and corrugated troughs (3) inside a corrugator, is cut open along one of any of its generating lines in a subsequent cutting device, whereby the cut is made at a uniformly ascending or descending angle, which is located at the corrugated tube between a radius of the corrugated tube or a tangent in terms of its inclination, namely as an oblique cut, and the cut-open corrugated tube (1) is then passed through a deformation device subsequent to the cutting device and compressed therein, whereby the borders (5) and (6) of the slotted opening (4) slip over one another, and finally, after the corrugated tube (1) has cooled off, the border (5) of slotted opening (4) lying on the inside is guided outward and is laid over the other border (6) that was previously located on the outside.
- 25 2) A corrugated tube as claimed in method Claim 1, characterized in that the cut extends in a straight line, as viewed in the cross-section of the corrugated tube (1).
- 3) A corrugated tube as claimed in method Claim 1, characterized in that the cut undulates, as viewed in the cross-section of the corrugated tube (1).
- 30 4) A corrugated tube as claimed in method Claim 1, characterized in that the cut extends in the form of steps, as viewed in the cross-section of the corrugated tube (1).
- 35 5) A corrugated tube as claimed in any of method Claims 1 to 4, characterized in that a protrusion (7), which is turned radially inward and extends parallel to the opening (4), is



- 5 provided, spaced apart from the slotted opening (4), on the side of the border (5), which
was previously positioned on the inside
- 6) A corrugated tube as claimed in Claim 5, characterized in that said protrusion (7) is
provided in the form of a ditch- or groove-shaped indentation (8) of the wall of the
10 corrugated tube (1).
- 7) A corrugated tube as claimed in Claim 6, characterized in that the ditch- or groove-shaped
indentation (8) also has the undulating profile of the wall of the corrugated tube (1)
- 8) A corrugated tube as claimed in any of Claims 5 to 7, characterized in that the other border
15 (6), which was previously positioned on the outside, abuts against the protrusion (7)
opposite the border (6) with its edge (9).

20

25

30

35